

Walter Feßler, Volker Wiegand, Bernd Brennauer und Michael Schuchert

Das Projekt Illerkraftwerk Au – Eine ökologisch verträgliche Wasserkraftanlage mit dynamischer Stauzielregelung

Dieser Artikel berichtet über den Ablauf einer Projektentwicklung bis hin zur Inbetriebnahme einer VLH-Turbine mit zwei Schlauchwehren sowie einer abflussabhängigen Stauzielregelung. Die Besonderheit dieses Kraftwerkes an der Iller in Sulzberg bei Kempten liegt neben der niedrigen Fallhöhe von 1,4 bis 2,3 m in den örtlichen Gegebenheiten. Der Einsatz der VLH-Technik in einem Gebirgsfluss und in Kombination mit einer dynamischen Stauzielregelung ist bislang einzigartig. Die Realisierung dieses Projektes unterstützt die Strategie der Bayerischen Staatsregierung, die sogenannte kleine Wasserkraft, d.h. Kraftwerke mit einer Leistung <1 MW, weiter zu unterstützen und wird daher von dieser gefördert. Zur Projektrealisierung wurde von der Allgäuer Überlandwerke GmbH (AÜW) und der Bayerischen Landeswasserkraftwerke GmbH eine gemeinsame Gesellschaft, die Illerkraftwerk Au GmbH, gegründet.

1 Anlass

An einigen Staustufen wurde die frühere Energienutzung zwar aufgegeben, es erscheint jedoch eine Auffassung der Staustufe aus wasserwirtschaftlichen Gründen (z. B. notwendige Sohlenstabilisierung) auch heute nicht sinnvoll. Die rechtlichen Voraussetzungen für eine Reaktivierung der Wasserkraftnutzung bestehen jedoch.

In der Nachkriegszeit wurden meist Wasserkraftanlagen an Wehren mit geringer Fallhöhe aufgelassen, da diese bei den extrem niedrigen Strompreisen zur damaligen Zeit nicht mehr rentabel erschienen. Auch bei der heute gesicherten Einspeisevergütung nach EEG bleibt an solchen Standorten die Wirtschaftlichkeit grenzwertig, weshalb neue Wege in der Technik der Nutzung der Wasserkraft gesucht werden. Trotz ungünstiger Standortbedingungen soll eine wirtschaftliche Nutzung ermöglicht werden.

Aus rein energiewirtschaftlicher Sicht erscheint dabei die heute bereits selbstverständliche Abgabe der wasserwirtschaftlich und ökologisch erforderlichen Restwasserabflüsse über das Wehr und die Fischaufstiegsanlage zusätzlich erschwerend. Andererseits wird mit der Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit an den bisher nicht durchgängigen Quer-

bauwerken oft erst die Voraussetzung zur öffentlichen Akzeptanz der Nutzung geschaffen.

Ein naheliegender Gedanke zur Verbesserung der energiewirtschaftlichen Nutzung einer bestehenden Staustufe ist die Vergrößerung der Fallhöhe durch Anstau des Oberwassers. Dem entgegen steht der ökologische Nachteil der Verlangsamung der Fließgeschwindigkeit im Oberwasser mit den negativen Auswirkungen

auf die Wasserqualität bei Niedrigwasser sowie die damit in Verbindung stehenden ungünstigsten Einflüsse auf die Lebensbedingungen der Gewässerorganismen.

Es ist deshalb notwendig, nach Lösungen zu suchen, die bei kritischen Abflussbedingungen die ökologischen Rahmenbedingungen im Gewässer nicht negativ verändern und nur bei ausreichenden Abflüssen eine Stauzielerhöhung anstreben. Entscheidend bei dieser Überlegung ist die



Bild 1: Illerkraftwerk Au: Lageplan mit Luftbild (Quelle: Ingenieurbüro Dr.-Ing. Koch)

Tatsache, dass der größte Teil der Jahresarbeit einer Laufwasserkraftanlage in Zeiten guter Wasserführung erzielt wird und die Zeiten niedriger Abflüsse für die Energieerzeugung eher untergeordnet sind. Zudem wird mit der konstanten Einspeisevergütung nach EEG kein besonderer Erzeugungszeitraum mehr bevorzugt. Für die Wirtschaftlichkeit der Stromerzeugung ist somit nur die Summe der Jahrerzeugung maßgebend, nicht jedoch der Zeitpunkt der Erzeugung, womit ein Verzicht auf optimale Erzeugungsbedingungen bei Niedrigwasser leicht zu verschmerzen ist.

2 Problemstellung bei der Neubewilligung von Wasserkraftanlagen

Die Neubewilligung einer Wasserkraftnutzung an einer bestehenden Staustufe ist an wasserrechtliche Rahmenbedingungen gebunden. Die wesentlichsten wasserwirtschaftlichen Forderungen sind dabei:

- Die Sicherheit der Oberlieger, Anlieger und Unterlieger darf sich durch den Bau der neuen Wasserkraftanlage nicht verschlechtern. Die Wehranlage muss dabei, die Regelungen der DIN 19700

Teil 13 Staustufen erfüllen, auch wenn dies bisher nicht gegeben war.

- Die ökologischen Verhältnisse im Gewässer dürfen sich nicht verschlechtern. Sofern dies in Teilbereichen nicht zu vermeiden ist, sind die negativen Auswirkungen anderweitig auszugleichen.
- Die ökologische Durchgängigkeit der Staustufe ist in jedem Falle herzustellen. Dies gilt nach Wasserhaushaltsgesetz 2010 sowohl für den Fischaufstieg als auch für den Fischabstieg.

Neben den rechtlichen und wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen sind bei Wasserkraftanlagen mit temporär niedriger Fallhöhe zusätzlich besondere technische Anforderungen zu erfüllen:

- Die Turbinen müssen für den Einsatz bei niedrigen und zugleich variablen Fallhöhen geeignet sein.
- Die Reduzierung des Abflussvermögens der Stauanlage durch den Einbau der Wasserkraftanlage in den Abflussquerschnitt muss i. d. R. durch eine Vergrößerung des Abflussvermögens des Restquerschnittes kompensiert werden.
- Der Geschiebetransport und die Geschiebespülung müssen zu Zeiten hoher Geschiebeführung des Gewässers möglich sein.
- Die Durchgängigkeit sowohl der Fischaufstiegs- als auch der -abstiegs- hilfe muss auch bei variablen Stauziele und unterschiedlichen Abflüssen gesichert sein.

3 Das Projekt Illerkraftwerk Au

Mit dem Entschluss zum beschleunigten Ausstieg aus der Kernenergie-technik vom Frühjahr 2011 hat die Bayerische Staatsregierung als Ziel der Energiewende den zügigen Ausbau der regenerativen Energien beschlossen. Ein Großteil des Wasserkraftzuwachses liegt in der Modernisierung und Nachrüstung bestehender großer Wasserkraftanlagen. Die sogenannte kleine Wasserkraft (Kraftwerke mit einer Leistung <1 MW) soll den Zuwachs durch Neubauten an bestehenden, noch nicht genutzten Wehranlagen erbringen [1]. Hierbei setzt die Bayerische Staatsregierung auch auf innovative Wasserkraftwerkskonzepte, die eine besonders gewässerverträgliche Art der Wasserkraft darstellen. Diese Technologie soll besonders unterstützt und gefördert werden.

Der Kreistag des Landkreises Oberallgäu hat beschlossen, dass der überwiegende

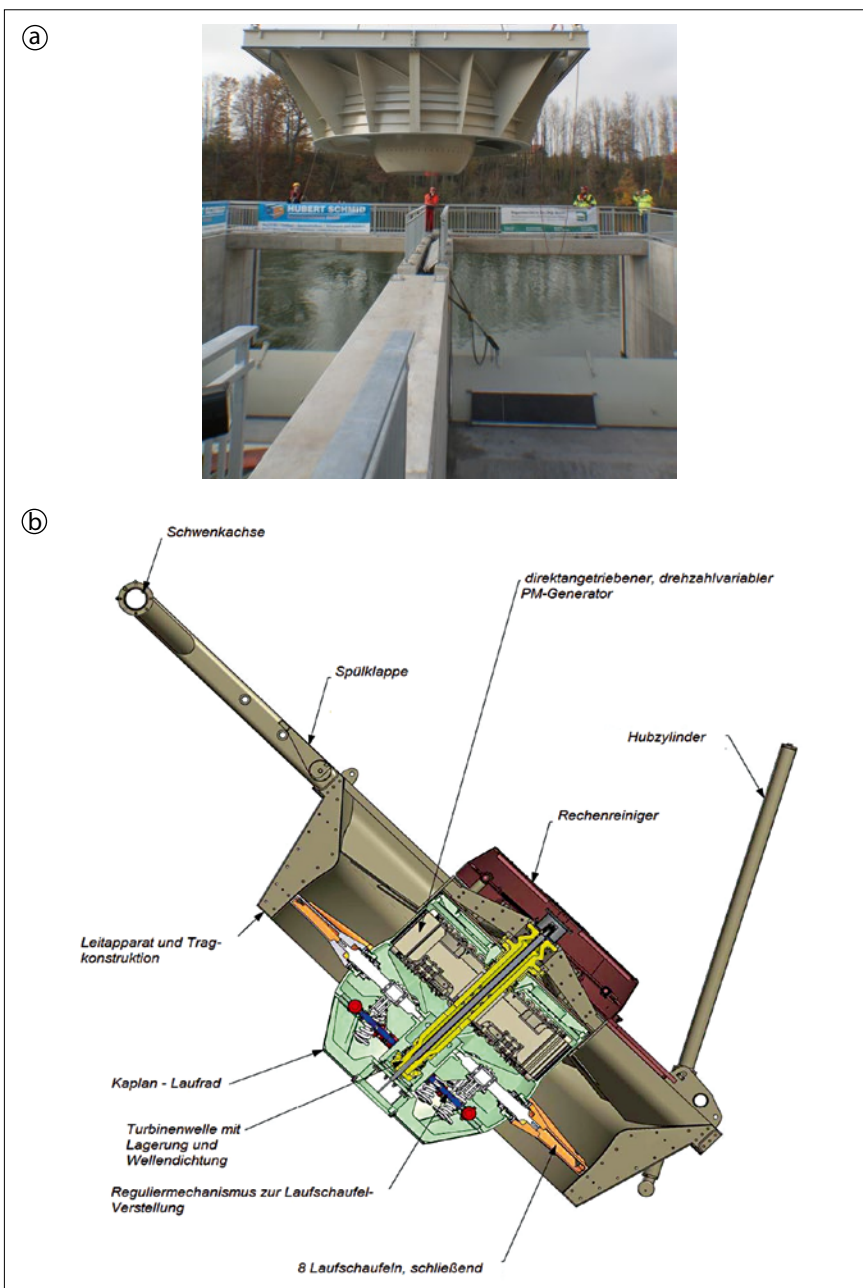


Bild 2: VLH-Turbine: a) Ansicht und b) Schemaschnitt (Quelle: Stellba Hydro)

de Anteil der verbrauchten elektrischen Energie im Allgäu bis 2022 regenerativ – möglichst regional – produziert werden soll. Damit diese herausfordernden Vorgaben erfolgreich umgesetzt werden, hat das AÜW mit systematisch aufeinander aufbauenden innovativen Energiezukunftspunkten in den letzten Jahren gezeigt, dass die Energiewende als Chance verstanden werden kann. Eine Säule der AÜW-Unternehmensstrategie ist der konsequente Ausbau regenerativer Energie.

Die Iller fließt östlich um die Altstadt von Kempten herum und wird im Stadtbereich über eine Vielzahl von Gefällestufen energiewirtschaftlich genutzt. Die früher direkt mit mechanischer Energie versorgten Mühlen und Triebwerke wurden seit Ende des 19. Jh. mit Turbinen zur elektrischen Stromerzeugung ausgerüstet.

Die Wasserkraftanlage an der Au war dabei die Anlage mit der niedrigsten Fallhöhe an der Iller, weshalb die Wasserkraftnutzung hier in den Nachkriegsjahren aufgegeben wurde. Die Wehranlage kam in den Besitz des Freistaats Bayern. Die Fallhöhe von rd. 1,4 m blieb über Jahrzehnte ungenutzt.

Auf Initiative des Bayerischen Umweltministeriums wurde in jüngster Zeit nach geeigneten Standorten an bestehenden Wehranlagen mit niedriger Fallhöhe gesucht, um spezielle Turbinentechniken

für niedrige Fallhöhen zu erproben. Im Dezember 2011 haben die Bayerischen Landeskraftwerke GmbH auf Initiative des Ministeriums und dem Wasserwirtschaftsamt Kempten begonnen, im Allgäu nach Standorten für Laufwasserkraftwerke zu suchen, deren energetischen und wirtschaftlichen Nutzen nur mit innovativer Turbinentechnik (z. B. VLH-Turbine) möglich ist. Hierbei wurde ein Standort in der Nähe von Kempten identifiziert, der aufgrund einer bereits vorhandenen Illerstaustufe mit geringer Fallhöhe ideale Voraussetzungen mitbringt.

Die Wehranlage in der Au stellte sich bei eingehender Prüfung als geeigneter Standort heraus. Eine im Jahr 2011 erarbeitete Studie der Bayer. Landeskraftwerke GmbH bestätigte das Potential dieser Gefällestufe und diese leiteten die Planung dieses zukunftsweisenden Projektes ein (Bild 1).

Zur weiteren Projektrealisierung wurde von AÜW und der Bayerischen Landeskraftwerke GmbH eine gemeinsame Gesellschaft, die Illerkraftwerk Au GmbH, gegründet.

Das Bayerische Umweltministerium und die Bayerische Landeskraftwerke GmbH erhoffen sich durch das positive Beispiel dieser Pilotanlage weitere Investitionen in ähnliche Projekte.

3.1 Wahl der Turbine

Entscheidend für die Wahl der Turbine war bei diesem Projekt das erklärte Ziel der Betreiber, eine fischfreundliche Turbine einzusetzen, d. h. die Turbine sollte im Vergleich zu konventionellen Turbinen möglichst geringe Fischmortalitätsraten aufweisen und zudem sollte die Turbine auch den Fischabstieg ermöglichen.

Für diesen Einsatz bietet sich die neu entwickelte VLH-Turbine einer französischen Firma an, bei der der Ausbaustrom – ohne wesentliche Beschleunigung innerhalb der Maschine – über ein großes Laufrad mit extrem langsamer Drehzahl abgearbeitet wird (Bild 2). Somit werden Schädigungen der passierenden Fische weitestgehend vermieden.

Die VLH-Turbine ist für den Einsatz in französischen Mühlkanälen entwickelt worden. Aufgrund ihrer sehr langsamen Drehzahl ist die Turbine besonders fischfreundlich. Die Einsatzmöglichkeit beschränkt sich bisher auf Triebwasserzuleitungen mit konstanter Wasserführung ohne Wildholz und Geschiebe.

In Deutschland wird ab Januar 2016 an der Iller in Kempten die erste VLH-Turbine zum Einsatz kommen. Der Einsatz der VLH-Turbine in Kombination mit einem dynamischen Stauziel ist bislang weltweit einzigartig. Die Iller zählt aufgrund ihrer Charakteristik zu den stark geschlebe- und

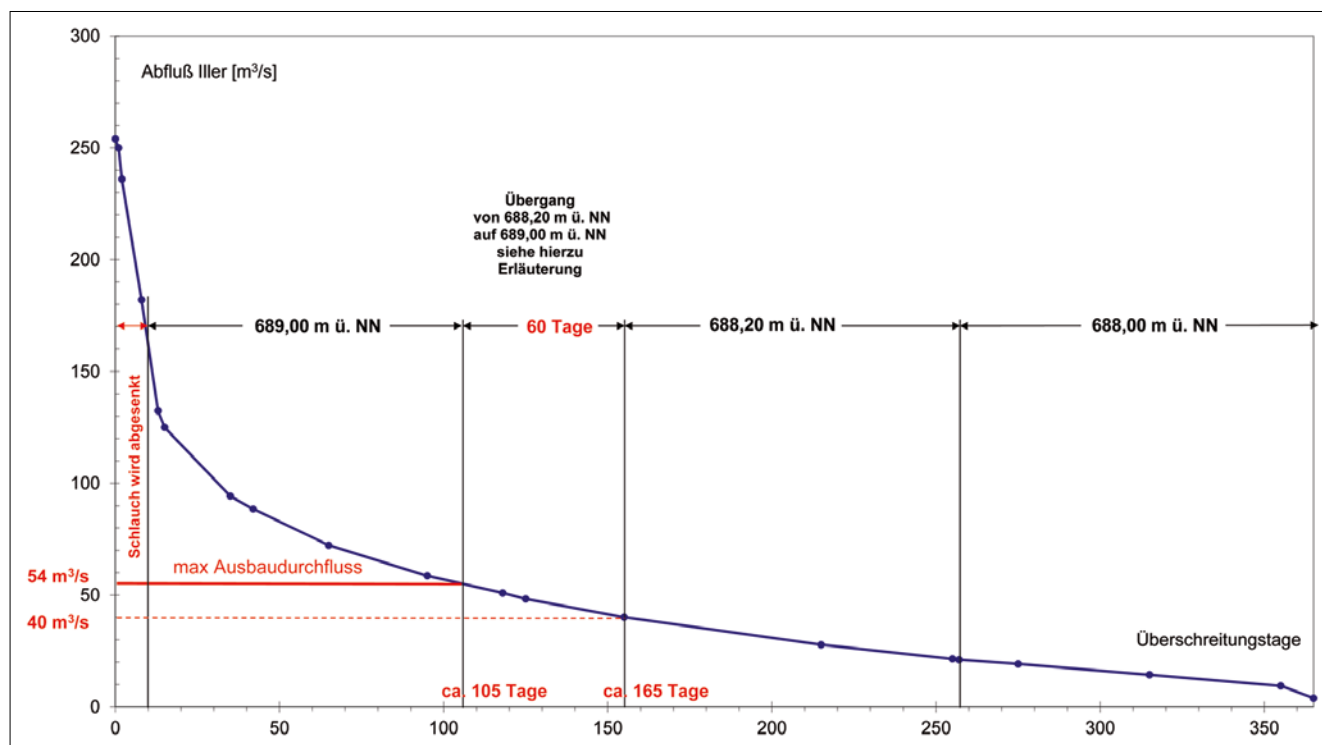


Bild 3: Rahmenbetriebsplan (Quelle: Ingenieurbüro Dr.-Ing. Koch)

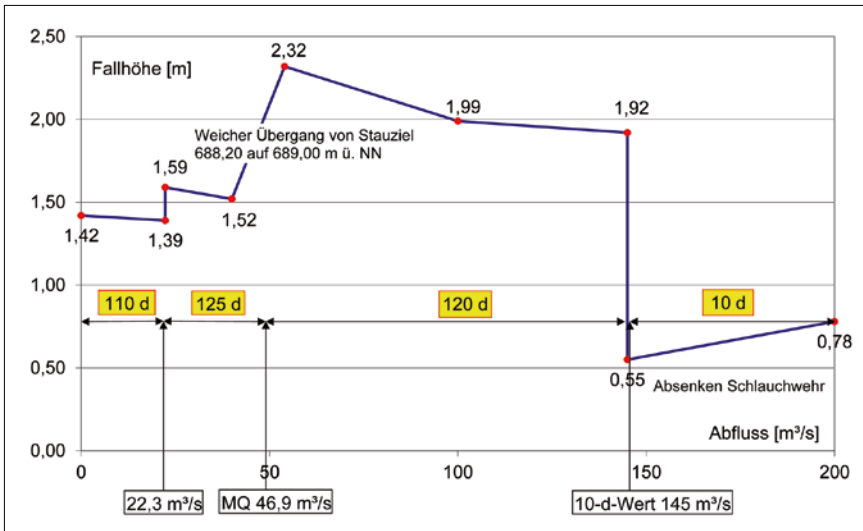


Bild 4: Fallhöhenverlauf in Abhängigkeit des Abflusses (Quelle: Ingenieurbüro Dr.-Ing. Koch)

wildholzführenden Gebirgsflüssen. Das Betriebskonzept zeichnet sich dadurch aus, dass in Zukunft auch bei niedrigen Fallhöhen ein wirtschaftlicher Betrieb gewährleistet werden kann und dabei gleichzeitig sowohl die gewässerökologischen Vorgaben der WRRL als auch die Interessen der Anrainer sowie der Träger öffentlicher Belange in Einklang gebracht werden.

Eine Begleitstudie der TU München, beauftragt durch das Bayerische Umweltministerium, wird dies ausführlich bewerten. Diese Anlage wird voraussichtlich wegweisend für weitere Projekte in Süddeutschland, Österreich und der Schweiz sein.

Möglich wurde diese Turbinenkonstruktion durch neu entwickelte, drehzahl-geregelte Generatoren mit Permanentmagneten, die ohne Zwischenschaltung von Getrieben direkt mit den großen Laufrädern konstruktiv verbunden sind.

Die VLH-Turbine erreicht zusammen mit dem direktgekuppelten Generator [2]

und dem nachgeschalteten Frequenzumrichter einen Anlagengesamtwirkungsgrad von bis zu 79 % (bei einer Maschinenauslastung von 97 %). Dieser Wert geht bei 50 % Teillast auf 71 % zurück und erreicht bei 25 % Teillast noch 46 %. Betriebszustände unter 50 % Teillast sind bei diesem Projekt nicht relevant, da dann die Wasserführung der Iller unter 10 m³/s liegen müsste. Dieser geringe Abfluss kommt sehr selten vor. Damit können die beiden Maschinensätze das Wasserdargebot der Iller bis zum Ausbauabfluss von 54 m³/s in einem Wirkungsgradbereich zwischen 71 % und 79 % nutzen. Eine Eigenschaft, die mehr der Kaplan- als der Francis-Turbine ähnelt, auch wenn diese klassischen Turbinentypen höhere Maschinenwirkungsgrade mit um die 90 % im optimalen Betriebspunkt verzeichnen können.

Die variable Fallhöhe und das sich damit ändernde Schluckvermögen der VLH-

Turbine werden mit einem drehzahlvariablen Betrieb des Maschinensatzes berücksichtigt. Durch diese weitere Steuermöglichkeit fällt der Wirkungsgrad im Teillastbetrieb nur moderat ab. Die Integration des Generators in die Turbinenkonstruktion lässt eine getrennte Betrachtung der Wirkungsgrade dieser beiden Komponenten nicht zu. Der nachgeschaltete Frequenzumrichter ist unvermeidbar, da die vom Generator gelieferte Spannung sowohl in der Höhe als auch in der Frequenz variabel ist und nicht direkt für die Einspeisung ins Stromnetz geeignet ist. Die zuvor dargestellten Wirkungsgradbetrachtungen als Gesamtheit der Anlage sind diesem Umstand geschuldet.

3.2 Dynamische Stauzielregelung und nutzbare Fallhöhe

Das Stauziel der geplanten Anlage in der Au wird im Jahresverlauf den ökologischen und wasserwirtschaftlichen Erfordernissen in der Iller fortlaufend angepasst, wobei entsprechend Betriebsplan verschiedene Rahmenbedingungen einzuhalten sind (Bild 3).

Grundsätzlich wird bis zum max. Ausbaudurchfluss von 54 m³/s das Stauziel primär durch die Turbinensteuerung geregelt. Die Schlauchwehrsteuerung ist hier nachrangig. Bei Niedrigwasserabflüssen bis 22 m³/s wird dabei der Oberwasserspiegel auf ein minimales Stauziel von 688,00 m ü. NN beschränkt, womit – entsprechend dem derzeitigen Bestand – eine minimale Bruttofallhöhe von rd. 1,4 m erzielt wird.

Bei Abflüssen zwischen 22 m³/s und 40 m³/s wird das Stauziel auf 688,20 m ü. NN festgelegt, das dem derzeitigen OW-Spiegel bei Mittelwasser entspricht. Ab einem Abfluss von 40 m³/s erfolgt ein kontinuierli-



Bild 5: Wasserbaulicher Versuch für die Kiesspülung: a) Ausgangszustand, b) Optimierungsergebnis (Quelle: TU München)

cher Übergang auf ein maximales Stauziel von 689,00 m ü. NN womit dann – bei einem maximalen Durchfluss von 54 m³/s – eine max. Fallhöhe von brutto 2,3 m erreicht wird (Bild 4). Der Anstieg und die Absenkung des Stauziels erfolgt dabei in Stufen von jeweils 20 cm. Durch diese abflussabhängige, sogenannte dynamische Stauzielregelung wird die Stauwurzel örtlich gehalten und damit gleichzeitig die Fließgeschwindigkeit im Oberwasser der Wasserkraftanlage in einer ökologisch vertretbare Art und Weise geregelt.

Zur Dämpfung der Regelvorgänge ist bei der Absenkung des Stauziels eine 36-Stunden-Dämpfung mit einer max. Absenkgeschwindigkeit von 5 cm pro Stunde vorgesehen. Die Stauzielregelung orientiert sich dabei jedoch nicht ausschließlich am Abfluss, sondern es sind zu den Frühjahrs- und Herbst-Laichzeiten der Fische konstante Stauziele festgelegt, die während dieser Laichzeiten den erforderlichen Einstau des Fischlaiches sichern. Erst bei Abflüssen über 54 m³/s (max. Ausbauwasser) übernimmt die Schlauchwehrsteuerung übergeordnet die Regelung des Stauziels.

3.3 Wehrverschluss und Schlauchwehrsteuerung

Es ist sicherzustellen, dass die Wehrverschlüsse im Hochwasserfall auch sicher funktionieren. Dem steht beim Einsatz konventioneller Wehrverschlüsse die (n-1)-Regel entgegen. Ein Wehrverschluss-typ, der bei Beachtung bestimmter Regeln ohne Anwendung der (n-1)-Regel eingesetzt werden kann, sind Schlauchwehre. Bei diesen Wehrverschlüssen kann ein Versagen, d. h. das Nicht-Öffnen, auch bei extremen Lastfällen sicher ausgeschlossen werden. Es werden deshalb bei diesem Projekt sowohl für die Kiesschleuse als auch für das restliche, große Wehrfeld Schlauchwehrverschlüsse eingesetzt.

Zur Verbesserung der Spülwirkung wird bei Abflüssen über 54 m³/s vorrangig der krafthausnahe Schlauch der Kiesschleuse abgesenkt. Ab 145 m³/s werden die Turbinen abgestellt, der krafthausnahe Schlauch der Kiesschleuse völlig gelegt und der breite Schlauch der Hochwasserentlastung mit steigendem Abfluss zunehmend abgesenkt.

Da der vorhandene Abflussquerschnitt an der Wehranlage durch Einbau der Was-

serkraftanlage im Flussquerschnitt reduziert ist, wurde die feste Überfallkante des abgesenkten großen Schlauchwehrfeldes im verbliebenen Abflussquerschnitt gegenüber dem Bestand um 1,15 m abgesenkt.

3.4 Geschiebespülung und Schwemmholzabwehr

Die Iller ist oberhalb von Kempten noch nicht durch größere Stauhaltungen verbaut. Als voralpiner Fluss führt sie im Hochwasserfall erhebliche Wildholz- und Geschiebefrachten mit sich. Einer funktionierenden Schwemmholzabwehr und Geschiebespülung kommt deshalb eine entscheidende Bedeutung zu.

Die Anlage wird zur Schwemmholzabwehr mit einem horizontalen Grobrechen ausgerüstet, der das Schwemmgut im Spülungsfall selbsttätig der Kiesschleuse zuführt. Die Kiesschleuse selbst ist ein 15 m breites und 4 m hohes Schlauchwehr mit tiefliegender Sohle. Da Kies- und Geschiebespülungen nur bei Abflüssen ab rd. 145 m³/s sinnvoll durchzuführen sind, bedeutet dies bei Geschiebespülungen immer eine Komplettabsenkung des Schlauchwehrverschlusses.



Bild 6: Wasserbaulicher Versuch der Turbinenausströmung: a) bis d) Optimierungsschritte (Quelle: TU München)

3.5 Modellversuch an der TU München

Zur Optimierung der Planung wurde ein Modellversuch in der Versuchsanstalt der TU München in Oberrach in Auftrag gegeben. Im Modellmaßstab 1:20 wurde über iterative Versuche am Modell unter Verwendung von maßstabgetreuem Modellgeschiebe die Geschiebespülung durch Einsatz einer parallel zum Horizontalrechen positionierten Leitwand entscheidend verbessert (Bild 5).

Neben der Optimierung der Kiesspülung konnte über den Modellversuch die Zuströmung zu den Turbinen soweit optimiert werden, dass die mittlere Fließgeschwindigkeit in allen Quadranten der beiden vertikalen Messquerschnitte vor den Turbinen um weniger als 20% von der mittleren Geschwindigkeit im jeweiligen

gesamten Messquerschnitt abweicht. Damit wird ein wesentliches Kriterium des Turbinenherstellers erfüllt (Bild 6).

Diese Optimierung wurde durch Einlaufpfeiler und einen bis zum Einlauf durchgehenden Trennpfeiler erzielt und ist insbesondere im linken Zulaufquerschnitt erheblich (Bild 7).

3.6 Prognose der Jahresarbeit

Eine zuverlässige Berechnung der zukünftigen zu erwartenden Regeljahresarbeit ist bei dieser Anlage über die Jahresdauerlinie nicht mehr möglich. Hierzu sind die Rahmenbedingungen des Betriebsrahmenplanes zu komplex und die Regelung des Stauzieles zu stark von den jahreszeitlichen Gegebenheiten abhängig. Es wurden deshalb zur Prognose der Jahresarbeit

die letzten zehn Jahre anhand der gemessenen 15-Minuten-Abflüsse dieser Jahre berechnet, woraus sich eine mögliche Jahresarbeit von 3,9 Mio. kWh/a ergab.

3.7 Untersuchung der Auswirkungen der dynamischen Stauzielanhebung

Zur Untersuchung der Auswirkungen der dynamischen Stauzielanhebung wurden für sieben unterschiedliche Abflüsse zwischen MNQ und HQ100 über 2-D-Abflussberechnungen die Wasserspiegeländerungen in der Iller bis zur Stauwurzel untersucht und die Auswirkungen auf die Gewässerökologie sowie die Landwirtschaft gutachterlich betrachtet. Auf der Basis dieser Gutachten wurden mehrere Ausgleichsmaßnahmen entwickelt, deren Realisierung Bestandteil des Wasserrechtsbescheides sind.

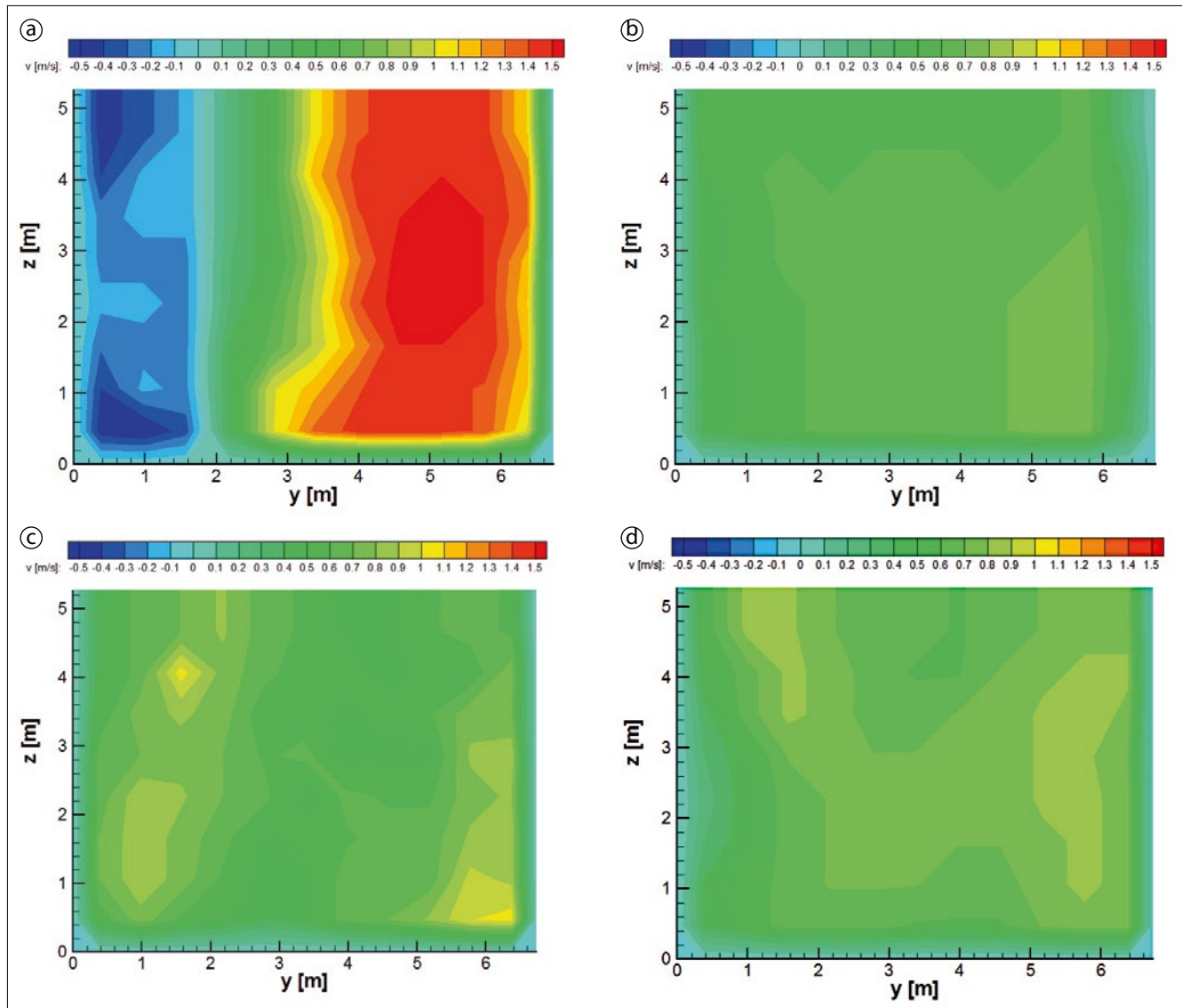


Bild 7: Messergebnisse in den beiden Zulaufquerschnitten; Vergleich des ersten Modells a) mit dem optimierten Modell, b) mit Trennpfeiler und Leitwand (Quelle: TU München)

3.8 Fischaufstiegsanlage und Fischabstieg

Als Fischaufstiegsanlage dient ein Schlitzpass mit einer Dotation von 500 l/s. Die Anpassung an das variable Stauziel erfolgt dabei durch Ausstiegsöffnungen in unterschiedlicher Höhe, die passend zu den jeweils eingestellten Stauzielen geöffnet werden. Der Fischabstieg ist direkt durch die fischfreundlichen VLH-Turbinen gesichert.

3.9 Überprüfung der Fischdurchgängigkeit

Im Rahmen des Pilotprojektes werden durch ein umfangreiches Monitoringverfahren durch die TU München die ökologischen Auswirkungen der Anlage untersucht. Insbesondere sollen die Durchgängigkeit sowohl des Fischauf- als auch des Fischabstieges sowie die Mortalitätsrate überprüft werden.

4 Zusammenfassung

An der Iller in Kempten wird derzeit eine Pilotanlage zur Reaktivierung einer bestehenden Gefällestufe mit niedriger Fallhöhe realisiert. Zur Verbesserung der Jahresarbeit wird dabei das Stauziel nur bei höheren Abflüssen im Gewässer temporär angehoben. Zum Einsatz kommt hier eine Kombination aus der neu entwickelten VLH-Turbine mit zwei Schlauchwehren sowie eine abflussabhängige Stauzielregelung.

Autoren

Dipl.-Ing. (FH) Walter Feßler

Dipl.-Ing. (FH) Volker Wiegand

Dipl.-Ing. (FH) Bernd Brennauer

Allgäuer Überlandwerk GmbH (AÜW)

Illerstraße 18

87435 Kempten

Walter.Fressler@allgaeunetz.com

Volker.Wiegand@allgaeunetz.com

Bernd.Brennauer@allgaeunetz.com

Dipl.-Ing. Michael Schuchert

Ingenieurbüro Dr.-Ing. Koch Bauplanung GmbH

Beethovenstraße 13

87435 Kempten

schuchert@ibkoch.de

Literatur

- [1] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (Hrsg.): Bayerische Strategie zur Wasserkraft. München, 17. April 2012.
- [2] Juhrig, Lutz: Die Very-Low-Head-Turbine – Technik. In: WasserWirtschaft 101 (2011), Nr. 10, S. 25-29.

Walter Feßler, Volker Wiegand, Bernd Brennauer and Michael Schuchert

Project Hydropower Plant "Iller Au" – An Ecological Compatible Hydropower Plant with Dynamic Regulation of Operation Water Level

The article reports about the project development process to the point of the initial operation of a VLH-turbine with two rubber dams including an outlet-dependency on the regulation of operation water level. The characteristic of this power plant, situated on the river Iller in Sulzberg near Kempten, is a low head between 1.4 and 2.3 m as well as the local conditions. The use of the VLH-technique in a mountain river and in combination with a dynamic regulation of retention water level elevation is so far unique. To improve the annual output of approximately 3.9 million kWh/a, the retention water level elevation will be triggered for a defined schedule and therefore the ecological changes of the aquatic ecology will be minimized. The realization of this project supports the strategy of the Bavarian government in a program for small power plants with an installed capacity < 1 MW. In this context the Bavarian government focuses also on innovative concepts of water power plants, which represent a special water-compatible kind of water power as "ecological water power stations". For realization of this project a joint company, the Illerkraftwerk Au GmbH was established by AÜW and the Bavarian Landeswasserkraftwerke GmbH.

Вальтер Фесслер, Фолькер Виганд, Бернд Бреннауер и Михаэль Шухерт

Проект «Иллеркрафтверк Ау» – экологически-совместимая гидроэлектростанция с динамическим контролем подпорного уровня

В статье представлена информация о ходе разработки и реализации проекта вплоть до ввода в эксплуатацию низконапорной турбины типа VLH (very low head) с двумя рукавными дамбами, а также устройства контроля подпорного уровня, работа которого зависит от стока воды. Особенности этой электростанции на реке Иллер (Iller) в Зульцберге (Sulzberg), регион Кемптен (Kempten), являются – наряду с небольшой высотой напора (от 1,4 м до 2,3 м) – также местные условия. Использование низконапорной технологии VLH (very low head) на горной реке в сочетании с динамическим контролем подпорного уровня является до настоящего времени уникальным. Стратегия правительства Баварии в области так называемой малой гидроэнергетики еще раз подтверждается реализацией данного проекта, в частности, электростанции мощностью <1 мВт получают дальнейшую поддержку и помощь. Для претворения проекта в жизнь предприятия «Альгойер Юберландверк ГмбХ» (Allgäuer Überlandwerk GmbH/AÜW) и «Байерише Ландесwasserkraftверке ГмбХ» (Bayerische Landeswasserkraftwerke GmbH) основали совместную компанию «Иллеркрафтверк Ау ГмбХ» (Illerkraftwerk Au GmbH).



Weiter Empfehlungen aus www.springerprofessional.de:

🔍 Schlauchwehr

Kessels, N., Dumont, U.: Optimierte Technologie für den erfolgreichen Einsatz von Schlauchwehren. In: WasserWirtschaft, Ausgabe 03/2012. Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag, 2012.

Grambow, M.: Nachhaltige Technologie als praktische Konkretisierung des IWRM. In: Nachhaltige Wasserbewirtschaftung. 1. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag, 2013.